

STRETCHING METHOD FOR GLASS PREFORM

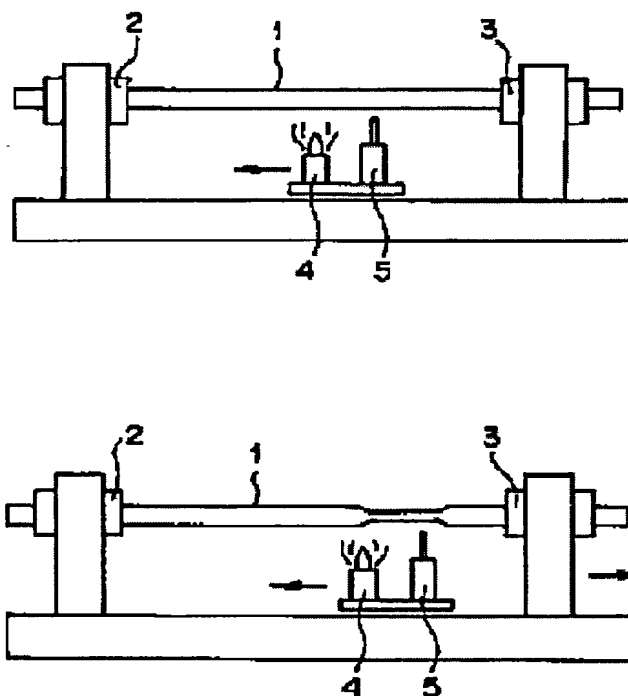
Patent number: JP2000143270
Publication date: 2000-05-23
Inventor: NAGAO TAKAAKI; YAMAMURA KAZUICHI; SHIMADA TADAKATSU; HIRASAWA HIDEO
Applicant: SHINETSU CHEMICAL CO
Classification:
- international: C03B20/00; C03B37/012; C03B20/00; C03B37/012;
(IPC1-7): C03B37/012; C03B20/00
- european:
Application number: JP19980315849 19981106
Priority number(s): JP19980315849 19981106

Report a data error here

Abstract of JP2000143270

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for stretching a glass preform which is capable of exactly measuring its diameter without being affected by the heat, flame, etc., of a heating source and decreases the fluctuations in the stretching diameter.

SOLUTION: This method for stretching a glass preform 1 by holding both ends of the glass preform 1 respectively with rotary chucks, heating the glass preform 1 and spreading the spacing between both rotary chucks while moving the heating source 4 along the glass preform 1 under rotation consists in previously measuring the diameter of the glass preform 1 and controlling the moving speeds of the heating source 4 and the rotary chucks from the measured outside diameter value and the target stretching diameter in the position apart 10 to 50 mm in a direction reverse from the moving direction of the heating source 4 from the position of the heating source 4 where the glass preform 1 is formed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2 0 0 0 - 1 4 3 2 7 0

(P 2 0 0 0 - 1 4 3 2 7 0 A)

(43) 公開日 平成12年5月23日 (2000. 5. 23)

(51) Int. Cl.⁷C 0 3 B 37/012
20/00

識別記号

F I

C 0 3 B 37/012
20/00

テーマコード (参考)

Z 4G014
Z 4G021

審査請求

有

請求項の数 3

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-315849

(22) 出願日 平成10年11月6日 (1998. 11. 6)

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 長尾 貴章

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学

工業株式会社精密機能材料研究所内

(72) 発明者 山村 和市

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学

工業株式会社精密機能材料研究所内

(74) 代理人 100062823

弁理士 山本 亮一 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス母材の延伸方法

(57) 【要約】

【課題】 加熱源による熱、炎等の影響を受けずに正確な径測定ができ、延伸径の変動の少ないガラス母材の延伸方法を提供する。

【解決手段】 ガラス母材 1 の両端をそれぞれ回転チャックで保持して回転させつつ、加熱源 4 をガラス母材 1 に沿って移動させながらガラス母材 1 を加熱し、回転チャックの間隔を広げることによりガラス母材 1 を延伸する方法において、予めガラス母材 1 の径を測定しておく、加熱源 4 のガラス母材 1 の加熱位置から、加熱源 4 の移動方向とは逆方向に 1 0 ～ 5 0 mm 離れた位置での外径測定値と延伸目標径から加熱源 4 と回転チャックの移動速度を制御することを特徴としている。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス母材の両端をそれぞれ回転チャックで保持して回転させつつ、加熱源をガラス母材に沿って移動させながらガラス母材を加熱し、回転チャックの間隔を広げることによりガラス母材を延伸する方法において、予めガラス母材の径を測定しておき、加熱源のガラス母材の加熱位置から、加熱源の移動方向とは逆方向に10～50mm離れた位置での外径測定値と延伸目標径から加熱源と回転チャックの移動速度を制御することを特徴とするガラス母材の延伸方法。

【請求項2】 加熱源に供給する水素ガス流量が30～500リットル/分で、水素/酸素の流量比を1.5～3.0としてガラス母材を加熱し、加熱源の移動速度を2～65mm/分の範囲で制御する請求項1に記載のガラス母材の延伸方法。

【請求項3】 加熱源に供給するプロパンガス流量が1～15リットル/分で、プロパンガス/酸素の流量比を0.1～0.3としてガラス母材を加熱し、加熱源の移動速度を2～65mm/分の範囲で制御する請求項1に記載のガラス母材の延伸方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光通信ファイバの線引きに用いられる石英系ガラスあるいは石英ガラスからなるガラス母材の延伸方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 光通信ファイバは、VADあるいはOVAD、MCVD等の方法で石英系ガラスあるいは石英ガラスからなる母材を作製し、焼結、ガラス化した後、このガラス母材を所定の径に延伸し、さらにこの延伸されたガラス母材を線引きして製造されている。

【0003】 従来、ガラス母材の延伸は、図3に示すように、ガラス母材1の両端をそれぞれ回転する固定チャック2と移動チャック3とで保持して回転させつつ、バーナー等の加熱源4で、ガラス母材1の加熱部が軟化温度に達するまで一定時間加熱し、その後、加熱源4をガラス母材1の長手方向に沿って移動させながら移動チャック3を加熱源4の移動方向とは反対方向に移動することにより延伸していた。延伸径は、外径測定器5で測定した径により加熱源と移動チャックの移動速度を制御することにより調整される。

【0004】 この他、延伸径を調整する方法として、特開昭60-260429号公報には、位置センサと外径測定器を搭載した台車を母材に沿って移動させて延伸前の母材の径を測定し、母材の位置と外径との関係を予め記憶装置に記憶させ、延伸中、この記憶された外径測定値と延伸目標径とにもとづいて牽引側チャックの移動速度を制御することにより、延伸することを記載している。

【0005】 また、特開昭61-295253号公報には、外径測定器を延伸前の母材に沿って移動させて各部の外径値

を測定し、この外径値を外径メモリに記憶し、延伸中、この外径値にもとづいて加熱源の熱量もしくは加熱源の送り量を制御し、延伸途中または直後の外径測定値にもとづいて牽引側チャックの移動速度を制御する旨記載している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ガラス母材の外径を制御する方法としては、通常、加熱源で加熱している部分の径を外径測定器で測定し、この測定径と延伸目標径との差により加熱源と移動チャックの移動速度、加熱条件を設定している。しかしこの方法では、加熱源と外径測定器を同位置に配置しなければならないため、加熱源によっては配置できないことがある。また、加熱源による熱、炎等で測定ができない場合もある。

【0007】 さらに延伸時は、加熱源が移動しているため、加熱によりガラス母材が最も高温になっている位置は、そのとき加熱源で加熱されている位置より多少離れた位置にある。延伸はガラス母材が最も高温になっている位置で行われるため、加熱されている位置とガラス母材が延伸され、縮径される位置にはずれがあり、加熱源のガラス母材の加熱位置で径を測定して径制御しようとしても正確に制御できないことがある。特に、径変動の大きいガラス母材を延伸するときの径制御は困難である。

【0008】 特開昭61-295253号公報に記載の方法にも同様の問題がある。また、従来は、ガス流量の乱れや燃焼雰囲気中の気流の乱れがあると加熱温度が変動し、延伸径が変動するという問題があった。

【0009】 本発明の課題は、加熱源による熱、炎等の影響を受けずに正確な径測定ができ、延伸径の変動の少ないガラス母材の延伸方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明者等が延伸のメカニズムについて分析した結果、加熱源のガラス母材の加熱位置とガラス母材が延伸され縮径される位置との間には、ガラス母材の径、加熱源の移動速度によっても異なるが、10mm以上のずれがあることが判明した。本発明はこの事実にもとづきなされたものであって、すなわち、本発明のガラス母材の延伸方法は、ガラス母材の両端をそれぞれ回転チャックで保持して回転させつつ、加熱源をガラス母材に沿って移動させながらガラス母材を加熱し、回転チャックの間隔を広げることによりガラス母材を延伸する方法において、予めガラス母材の径を測定しておき、加熱源のガラス母材の加熱位置から、加熱源の移動方向とは逆方向に10～50mm離れた位置での外径測定値と延伸目標径とにもとづき、加熱源と回転チャックの移動速度を制御することを特徴としている。

【0011】 すなわち、ガラス母材の外径を予め測定し、この予め測定された所定箇所の外径より加熱源の熱量と加熱源の移動速度を制御し、加熱源から一定距離離

10

20

30

40

50

れた位置での外径測定値と延伸目標径との偏差より移動チャックの移動速度を制御しながら延伸することとした。加熱源から一定距離離れた位置とは、熱源のある位置から加熱源の移動方向とは逆方向に 10～50 mm だけ離れた位置であり、この外径測定値と延伸目標径との偏差量にもとづき延伸速度は制御される。つまり、外径測定器は、加熱源から 10～50 mm 離れた位置に設置される。加熱源と外径測定器間の距離が 10 mm 未満あるいは 50 mm を超えると、径制御が正確にできなくなる。また、加熱源は酸水素バーナーあるいはプロパンガスバーナーが好ましい。

【0012】加熱源が酸水素火炎によるときは、加熱源に供給する水素ガス流量を 30～500 リットル/分とし、水素/酸素の流量比を 1.5～3.0 としてガラス母材を加熱し、加熱源の移動速度は 2～65 mm/分の範囲で制御される。水素ガス流量は、30 リットル/分未満では熱量が不足し、500 リットル/分を超えて供給しても無駄に加熱するだけである。また、水素/酸素の流量比が上記の範囲から外れると、熱量が不足し延伸が不可能となる。

【0013】また、加熱源が酸素プロパン火炎によるときは、加熱源に供給するプロパンガス流量を 1～15 リットル/分とし、プロパンガス/酸素の流量比を 0.1～0.3 としてガラス母材を加熱し、加熱源の移動速度は 2～65 mm/分の範囲で制御される。プロパンガス流量は、1 リットル/分未満では熱量が不足し、15 リットル/分を超えて供給しても無駄に加熱するだけである。また、プロパンガス/酸素の流量比が上記の範囲から外れると、熱量が不足し延伸が不可能となる。

【0014】加熱手段が酸水素火炎もしくは酸素プロパン火炎であっても、加熱源の移動速度は、2～65 mm/分の範囲で制御するのがよく、2 mm/分未満では延伸に時間がかかりすぎ、65 mm/分を超えるとガラス

母材の中心まで十分加熱されず、延伸に不都合をきたす。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の特徴は、延伸前に予め外径を測定しておき、この外径測定値と加熱源から一定距離すなわち 10～50 mm 離れた位置の外径測定値から、加熱源と移動チャックの移動速度を制御することにより、このため加熱源による熱、炎等の影響を受けずにガラス母材の正確な径測定値が得られ、正確な径制御が可能となる。また、加熱源と外径測定器を同位置に配置しなくてもよいので、延伸部の構造を簡略化することができる。以下、実施例にもとづき本発明をさらに詳細に説明する。

【0016】

【実施例】（実施例 1）加熱源であるバーナーと外径測定器を一つの台に並べて配置し、ガラス母材の長手方向に沿って移動できるようにした。先ず、図 1 に示すように、予め延伸前にガラス母材の径を測定した。次いで、図 2 に示すように、バーナーと外径測定器との間の距離を 15 mm に設定して延伸を始め、延伸中、予め測定したガラス母材の径および延伸目標径とにより、加熱源と回転チャックの移動速度を制御した。このときの燃焼条件は、水素ガス流量が 224 リットル/分で、水素/酸素流量比は 2.5 であり、バーナーの移動速度は 11 mm/分である。結果を表 1 に示す。なお、表中の径変動率(%)は、(最大径-最小径)/(平均径)×100 で算出したものである。

【0017】（実施例 2 および比較例）実施例 1 と同様にして、表 1 に記載の条件でガラス母材を延伸した。結果は表 1 に示すとおりである。

【0018】

【表 1】

	延 伸 前 母 材		ガ ス 流 量		バーナー 移動速度	バーナー 外径測定器 間距離	延 伸 後 母 材	
	平 均 径 (mm)	径変動率 (%)	水 素 (ℓ/min)	水素/酸素 流 量 比	(mm/min)	(mm)	平 均 径 (mm)	径変動率 (%)
実施例 1	62.0	6.5	224	2.5	11	15	57.3	0.9
実施例 2	56.2	3.6	199	2.5	13	40	51.2	0.6
比較例 1	58.6	6.0	209	2.5	12	5	53.4	3.7
比較例 2	65.0	4.6	237	2.5	10	60	59.9	2.5
比較例 3	60.0	4.0	215	1.0	12	15	延伸できず	
比較例 4	55.3	3.2	195	4.0	13	15	延伸できず	
比較例 5	57.3	4.2	204	2.5	70	15	延伸できず	

【0019】表1に示すように、本発明の実施例によるものは延伸後の径変動率が極めて小さくなっているが、加熱源と径測定位置（外径測定器）との距離が比較例1のように近すぎたり、比較例2のように離れすぎていると径変動率は大きかった。また、ガス流量や加熱源の移動速度が本発明の範囲を超えたものは延伸することができなかった。

【0020】

【発明の効果】予め測定した外径測定値と加熱源から一定距離離れた位置で測定した外径測定値から、加熱源と回転チャックの移動速度を制御することによって、加熱源による熱、炎等の影響を受けずにガラス母材の正確な径測定値が得られ、このため正確な径制御が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のガラス母材の延伸装置の一例を示し、ガラス母材の径を測定する工程を説明する図である。

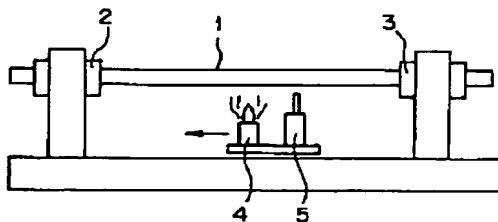
【図2】 本発明のガラス母材の延伸装置の一例を示し、延伸工程を説明する図である。

【図3】 従来のガラス母材の延伸装置を示す概略図である。

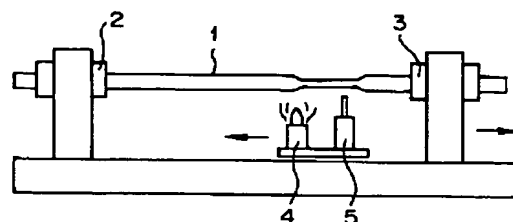
【符号の説明】

- 1 ガラス母材
- 2 固定チャック
- 3 移動チャック
- 4 加熱源
- 5 外径測定器

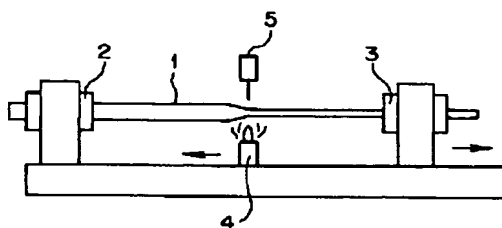
【図1】



【図2】



【図 3】



【手続補正書】

【提出日】平成11年10月4日（1999.10.4）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス母材の両端をそれぞれ回転チャックで保持して回転させつつ、加熱源をガラス母材に沿って移動させながらガラス母材を加熱し、回転チャックの間隔を広げることによりガラス母材を延伸する方法において、予め測定したガラス母材の径と、加熱源のガラス母材の加熱位置から、加熱源の移動方向とは逆方向に10～50mm離れた位置での外径測定値と延伸目標径から加熱源と回転チャックの移動速度を制御することを特徴とするガラス母材の延伸方法。

【請求項2】 加熱源に供給する水素ガス流量が30～500リットル/分で、水素/酸素の流量比を1.5～3.0としてガラス母材を加熱し、加熱源の移動速度を2～65mm/分の範囲で制御する請求項1に記載のガラス母材の延伸方法。

【請求項3】 加熱源に供給するプロパンガス流量が1～15リットル/分で、プロパンガス/酸素の流量比を0.1～0.3としてガラス母材を加熱し、加熱源の移動速度を2～65mm/分の範囲で制御する請求項1に記載のガラス母材の延伸方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者等が延伸のメカニズムについて分析した結果、加熱源のガラス母材の加熱位置とガラス母材が延伸され縮径される位置との間には、ガラス母材の径、加熱源の移動速度によっても異なるが、10mm以上のずれがあることが判明した。本発明はこの事実にもとづきなされたものであって、すなわち、本発明のガラス母材の延伸方法は、ガラス母材の両端をそれぞれ回転チャックで保持して回転させつつ、加熱源をガラス母材に沿って移動させながらガラス母材を加熱し、回転チャックの間隔を広げることによりガラス母材を延伸する方法において、予め測定したガラス母材の径と、加熱源のガラス母材の加熱位置から、加熱源の移動方向とは逆方向に10～50mm離れた位置での外径測定値と延伸目標径とにもとづき、加熱源と回転チャックの移動速度を制御することを特徴としている。

るが、10mm以上のずれがあることが判明した。本発明はこの事実にもとづきなされたものであって、すなわち、本発明のガラス母材の延伸方法は、ガラス母材の両端をそれぞれ回転チャックで保持して回転させつつ、加熱源をガラス母材に沿って移動させながらガラス母材を加熱し、回転チャックの間隔を広げることによりガラス母材を延伸する方法において、予め測定したガラス母材の径と、加熱源のガラス母材の加熱位置から、加熱源の移動方向とは逆方向に10～50mm離れた位置での外径測定値と延伸目標径とにもとづき、加熱源と回転チャックの移動速度を制御することを特徴としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の特徴は、延伸前に予め外径を測定しておき、この外径測定値と加熱源から一定距離すなわち10～50mm離れた位置の外径測定値および延伸目標径から、加熱源と移動チャックの移動速度を制御することにより、このため加熱源による熱、炎等の影響を受けずにガラス母材の正確な径測定値が得られ、正確な径制御が可能となる。また、加熱源と外径測定器を同位置に配置しなくてもよいので、延伸部の構造を簡略化することができる。以下、実施例にもとづき本発明をさらに詳細に説明する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】

【実施例】（実施例1）加熱源であるバーナーと外径測定器を一つの台に並べて配置し、ガラス母材の長手方向に沿って移動できるようにした。先ず、図1に示すように、予め延伸前にガラス母材の径を測定した。次いで、

図 2 に示すように、バーナーと外径測定器との間の距離を 15 mm に設定して延伸を始め、延伸中、この外径測定値と予め測定したガラス母材の径および延伸目標径とにより、加熱源と回転チャックの移動速度を制御した。このときの燃焼条件は、水素ガス流量が 224 リットル／分で、水素／酸素流量比は 2.5 であり、バーナーの移動速度は 11 mm／分である。結果を表 1 に示す。なお、表中の径変動率(%)は、(最大径－最小径)／(平均径)×100 で算出したものである。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】

【発明の効果】 予め測定した外径測定値、延伸目標径および加熱源から一定距離離れた位置で測定した外径測定値から、加熱源と回転チャックの移動速度を制御することによって、加熱源による熱、炎等の影響を受けずにガラス母材の正確な径測定値が得られ、このため正確な径制御が可能となった。

フロントページの続き

(72) 発明者 島田 忠克
群馬県安中市磯部 2 丁目 13 番 1 号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内

(72) 発明者 平沢 秀夫
群馬県安中市磯部 2 丁目 13 番 1 号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内
F ターム(参考) 4G014 AH00
4G021 BA00